

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-350131

(43)Date of publication of application : 22.12.1994

(51)Int.Cl.

H01L 31/12

H01L 23/02

H01S 3/18

(21)Application number : 05-138318

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 10.06.1993

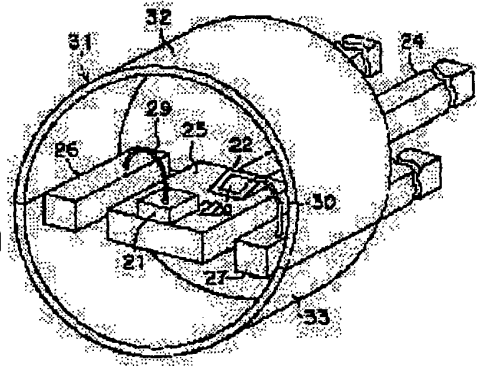
(72)Inventor : MIYAUCHI NOBUYUKI
TAKEGAWA HIROSHI
SHIOMOTO TAKEHIRO
OGAWA MASARU
TSUJI AKIRA

(54) SEMICONDUCTOR LASER DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To protect from external force a semiconductor laser chip that projects laser light, a photodiode chip for monitoring that receives the light and wires that electrically connect these conductors, by providing a protecting member to cover the semiconductor laser chip, photodiode chip and wires.

CONSTITUTION: A lead 26 is mounted on one side of the chip mounting section 25 of a common lead 24, and electrically connected with a semiconductor laser chip 21 through a wire 29. Another lead 27 is mounted on the other side of the chip mounting section 25, and electrically connected with a photodiode chip 22 for monitoring through a wire 30. The semiconductor laser chip 21, photodiode chip 22 for monitoring and wires 29 and 30 are covered with resin, and all of them are covered with a plastic protecting member 31. The cylindrical protecting member 31 is closed at one end and can be horizontally divided into an upper half 32 and a lower half 33.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.01.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3022059

[Date of registration] 14.01.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-350131

(43)公開日 平成6年(1994)12月22日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 31/12		H 7210-4M		
23/02		F		
H 0 1 S 3/18				

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平5-138318

(22)出願日 平成5年(1993)6月10日

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 宮内 伸幸

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72)発明者 竹川 浩

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72)発明者 塩本 武弘

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74)代理人 弁理士 青山 葆 (外1名)

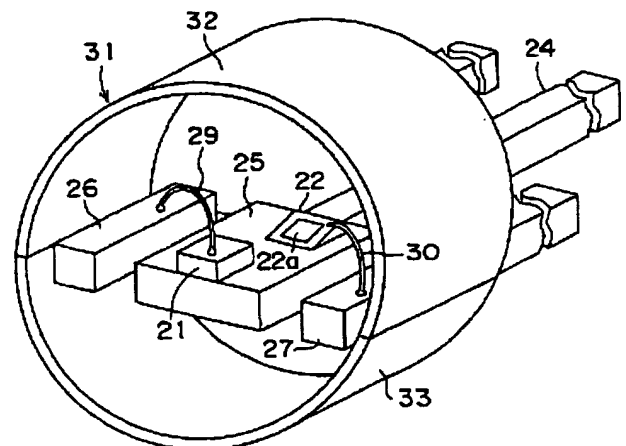
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 半導体レーザ装置

(57)【要約】

【目的】 半導体レーザチップ、モニタ用ホトダイオードチップおよびワイヤを十分保護する。

【構成】 リード24の最先端にマウントされた半導体レーザチップ21、その内側にマウントされたモニタ用ホトダイオードチップ22、半導体レーザチップ21とリード26とを電気的に接続するワイヤ29、モニタ用ホトダイオードチップ22とリード27とを電気的に接続するワイヤ30を、有底で2分割可能な円筒形を成す保護部材31で覆う。その際に、上側保護部材32の底部と下側保護部材33の底部とでリード24、26、27を挟んで取り付け固定する。このように、半導体レーザチップ、モニタ用ホトダイオードチップおよびワイヤを保護部材31で覆うことによって外力から十分保護できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基部に搭載されて樹脂で被覆された半導体レーザチップと、上記基部に搭載されて上記半導体レーザチップから出射されたレーザ光を受光するモニタ用ホトダイオードチップと、上記半導体レーザチップを第 1 の導電体に電氣的に接続する第 1 のワイヤと、上記モニタ用ホトダイオードチップを第 2 の導電体に電氣的に接続する第 2 のワイヤを有する半導体レーザ装置において、

上記基部に一体に取り付けられると共に、少なくとも上記半導体レーザチップ、モニタ用ホトダイオードチップ、第 1 のワイヤおよび第 2 のワイヤの周囲を覆って、上記半導体レーザチップ、モニタ用ホトダイオードチップおよび両ワイヤを外力から保護する保護部材を備えたことを特徴とする半導体レーザ装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の半導体レーザ装置において、

上記基部はリードフレームのリードであり、

上記保護部材は有底の筒状を成すと共に、底部は上記リードによって貫通されていることを特徴とする半導体レーザ装置。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の半導体レーザ装置において、

上記基部、第 1 の導電体及び第 2 の導電体はリードフレームのリードであり、

上記保護部材は筒状を成すと共に、内面には軸方向に延在する少なくとも 2 本の溝を有して、この溝に上記リードの側辺のうち最も外側に位置する側辺を嵌合することによって上記保護部材が上記リードに一体に取り付けられていることを特徴とする半導体レーザ装置。

【請求項 4】 請求項 1 乃至請求項 3 の何れか一つに記載の半導体レーザ装置において、

上記保護部材は、上記半導体レーザチップから出射されて外方に向かうレーザ光を通過させる孔を残して密閉された構造を有すると共に、内面には光吸収膜が形成されていることを特徴とする半導体レーザ装置。

【請求項 5】 請求項 1 乃至請求項 4 の何れか一つに記載の半導体レーザ装置において、

上記保護部材は、上記半導体レーザチップから出射されて外方に向かうレーザ光の通過位置に光学部材が設けられていることを特徴とする半導体レーザ装置。

【請求項 6】 請求項 1 乃至請求項 5 の何れか一つに記載の半導体レーザ装置において、

上記保護部材には、上記半導体レーザチップが搭載されている基部を他の機器に設置する際の基準位置を定める基準面が設けられていることを特徴とする半導体レーザ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、光ディスクシステ

ム、光伝送システムあるいは各種光計測システム用の光源として用いられる半導体レーザ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】市販されている半導体レーザ装置は、一般に図 2 3 に断面斜視図を示すような構造を有している。すなわち、ステム 3 に載置されたヒートシンク部 4 上には、半導体レーザチップ 1 がマウントされて端子リードとワイヤ 7 で電氣的に接続されている。一方、ステム 3 上には、モニタ用ホトダイオードチップ 2 がマウントされて端子リード 6 とワイヤ 8 で電氣的に接続されている。さらに、こうしてマウントされた半導体レーザチップ 1 およびモニタ用ホトダイオードチップ 2 は、レーザ光取り出し用ガラス窓 9 が具備されたキャップ 10 によって気密封止されている。

【0003】上記構成を有する半導体レーザ装置では、上記ステム 3 およびキャップ 10 の何れもが独立した単体部品であるためにその製造工程が複雑化し、個々の部品そのものの単価が高価であり、小型化が困難である等の欠点を有している。

【0004】そこで、図 2 4 に製造過程における平面図を示し、図 2 5 に図 2 4 における A-A 矢視断面図を示すような半導体レーザ装置が提案されている。この半導体レーザ装置は、インサートタイプ・リードフレーム（リードフレームと保持部材とが一体に形成されたもの）1 3 における各共通リード 1 4 の先端に半導体レーザチップ 1 1 をマウントし、さらに、この半導体レーザチップ 1 1 の内側にモニタ用ホトダイオードチップ 1 2 をマウントしている。そして、半導体レーザチップ 1 1 は樹脂 1 5（図 2 4 においては省略）によって覆われている。

【0005】さらに、上記共通リード 1 4 の両側に平行して配列された 2 本のリード 1 6、1 7 はセラミック製の保持部材 1 8 によってリード 1 4 に保持されている。そして、半導体レーザチップ 1 1 はワイヤ 1 9 によってリード 1 6 に接続され、モニタ用ホトダイオードチップ 1 2 はワイヤ 2 0 によってリード 1 7 に接続されている。但し、図 2 5 では両ワイヤ 1 9、2 0 は省略している。こうして形成された半導体レーザ装置は、共通リード 1 4 が根元の適当な箇所で裁断されて個々の半導体レーザ装置に分離される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】図 2 4 および図 2 5 に記載した従来の半導体レーザ装置によれば、半導体レーザチップ 1 1 を樹脂 1 5 によって覆っているため、図 2 3 に示す半導体レーザ装置のようなキャップによる気密封止を廃止することができる。また、インサートタイプ・リードフレーム 1 3 に形成するので製造工程を簡略でき、小型化および低価格化を実現できる。

【0007】しかしながら、上記半導体レーザチップ 1 1、モニタ用ホトダイオードチップ 1 2 およびワイヤ 1 9、2 0 は樹脂で覆われた状態あるいは裸の状態で露出

された構造になっているので外からの力に弱く、取り扱いに十分な注意を払う必要があるという問題がある。

【0008】そこで、この発明の目的は、半導体レーザーチップ、モニタ用ホトダイオードチップおよびこれらを導電体に接続するワイヤを十分保護することができ、製造が容易であって小型/低価格化が容易な半導体レーザー装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1に係る発明は、基部に搭載されて樹脂で被覆された半導体レーザーチップと、上記基部に搭載されて上記半導体レーザーチップから出射されたレーザー光を受光するモニタ用ホトダイオードチップと、上記半導体レーザーチップを第1の導電体に電気的に接続する第1のワイヤと、上記モニタ用ホトダイオードチップを第2の導電体に電気的に接続する第2のワイヤを有する半導体レーザー装置において、上記基部に一体に取り付けられると共に、少なくとも上記半導体レーザーチップ、モニタ用ホトダイオードチップ、第1のワイヤおよび第2のワイヤの周囲を覆って、上記半導体レーザーチップ、モニタ用ホトダイオードチップおよび両ワイヤを外力から保護する保護部材を備えたことを特徴としている。

【0010】また、請求項2に係る発明は、請求項1に係る発明の半導体レーザー装置において、上記基部はリードフレームのリードであり、上記保護部材は有底の筒状を成すと共に、底部は上記リードによって貫通されていることを特徴としている。

【0011】また、請求項3に係る発明は、請求項1に係る発明の半導体レーザー装置において、上記基部、第1の導電体および第2の導電体はリードフレームのリードであり、上記保護部材は筒状を成すと共に、内面には軸方向に延在する少なくとも2本の溝を有して、この溝に上記リードの側辺のうち最も外側に位置する側辺を嵌合することによって上記保護部材が上記リードに一体に取り付けられていることを特徴としている。

【0012】また、請求項4に係る発明は、請求項1乃至請求項3の何れか一つに係る発明の半導体レーザー装置において、上記保護部材は、上記半導体レーザーチップから出射されて外方に向かうレーザー光を通過させる孔を残して密閉された構造を有すると共に、内面には光吸収膜が形成されていることを特徴としている。

【0013】また、請求項5に係る発明は、請求項1乃至請求項4の何れか一つに係る発明の半導体レーザー装置において、上記保護部材は、上記半導体レーザーチップから出射されて外方に向かうレーザー光の通過位置に光学部材が設けられていることを特徴としている。

【0014】また、請求項6に係る発明は、請求項1乃至請求項5の何れか一つに係る発明の半導体レーザー装置において、上記保護部材には、上記半導体レーザーチップが搭載されている基部を他の機器に設置する際の基準位

置を定める基準面が設けられていることを特徴としている。

【0015】

【作用】請求項1に係る発明では、少なくとも半導体レーザーチップ、この半導体レーザーチップから出射されたレーザー光を受光するモニタ用ホトダイオードチップ、上記半導体レーザーチップを第1の導電体に電気的に接続する第1のワイヤ、上記モニタ用ホトダイオードを第2の導電体に電気的に接続する第2のワイヤは、上記半導体レーザーチップおよびモニタ用ホトダイオードチップが搭載されている基部に一体に取り付けられた保護部材によって周囲が覆われて外力から保護される。

【0016】また、請求項2に係る発明では、有底の筒状を成す上記保護部材の底部を貫通してこの保護部材の内部に突出したリードフレームのリードに搭載された上記半導体レーザーチップおよびモニタ用ホトダイオードチップとこの両チップに接続された第1および第2のワイヤは、上記保護部材によって周囲が覆われて外力から保護される。

【0017】また、請求項3に係る発明では、樹脂に覆われた半導体レーザーチップおよびモニタ用ホトダイオードチップが搭載されたリードフレームのリードとこの両チップが第1、第2のワイヤによって電気的に接続されている上記リードフレームの互いに異なるリードとに筒状を成す保護部材を装着する際には、上記保護部材の内面に軸方向に延在する溝に上記リードの側辺のうち最も外側に位置する側辺の一端が嵌合された後、上記溝をガイドとして上記リードが挿入される。こうして、非常に簡単に上記リードフレームに保護部材が装着される。

【0018】また、請求項4に係る発明では、少なくとも上記半導体レーザーチップ、モニタ用ホトダイオードチップおよび両ワイヤの周囲を覆う上記保護部材は、上記半導体レーザーチップから出射されて外方に向かうレーザー光を通過させる孔を残して密閉された構造を有しているため、外部から上記保護部材内への光の侵入が極力防止される。さらに、上記孔から上記保護部材内に侵入した外部からの僅かな光は、上記保護部材の内面に形成された光吸収膜によって吸収される。こうして、外部からの光の影響を極力少なくして、上記半導体レーザーチップから外部に出射されるレーザー光の強度が正確に制御される。

【0019】また、請求項5に係る発明では、半導体レーザーチップから外方に向かって出射されたレーザー光は保護部材に設けられた光学部材に入射される。そして、上記光学部材の特性に応じたレーザー光が外部に放射される。

【0020】また、請求項6に係る発明では、半導体レーザーチップが搭載されている基部を他の機器に設置する際には、保護部材に設けられた基準面が上記他の機器の基準面に当接されて設置される。こうして、上記保護部

材に設けられた基準面によって上記基部の上記他の機器に対する設置基準値が定められる。

【0021】

【実施例】以下、この発明を図示の実施例により詳細に説明する。図1は第1実施例の半導体レーザ装置における斜視図であり、図2は図1の縦断面図である。この半導体レーザ装置では、図3に示すような平面形状を有するインサートタイプのリードフレーム23における共通リード24に、次のように半導体レーザチップ等を搭載する。すなわち、上記共通リード24の先端部にチップ載置部25を形成する。そして、このチップ載置部25の最先端上面には半導体レーザチップ21をマウントする。さらに、チップ載置部25上における半導体レーザチップ21の内側に設けられたV字形の縦断面を有する凹部25a内には、モニタ用ホトダイオードチップ22をその先端下部の角を没入させて受光面22aが半導体レーザチップ21の内側レーザ光出射端面21aを望むように傾斜してマウントする。

【0022】そして、上記共通リード24のチップ載置部25における一側に並設されているリード26に、半導体レーザチップ21をワイヤ29によって電氣的に接続する。一方、チップ載置部25の他側に並設されているリード27に、モニタ用ホトダイオードチップ22をワイヤ30によって電氣的に接続する。そうした後、半導体レーザチップ21、モニタ用ホトダイオードチップ22およびワイヤ29・30を樹脂(図示せず：以下の各実施例においても同様)で覆う。こうすることによって、上記半導体レーザチップ21の内側レーザ光出射端面21bから内側に向かって出射されたレーザ光は、モニタ用ホトダイオードチップ22の受光面22aに効率良く入射されて、レーザ光のパワー等を監視できるのである。

【0023】本実施例における半導体レーザ装置では、図1に示すように、半導体レーザチップ21、モニタ用ホトダイオード22およびワイヤ29・30を有底の円筒形を成すプラスチック製の保護部材31で覆うことによって、半導体レーザチップ21、モニタ用ホトダイオード22およびワイヤ29・30を外力から保護する。

【0024】上記保護部材31は、図4に示すように、各リード24、26、27が挿通される箇所、上側保護部材32と下側保護部材33とに水平に2分割可能になっている。そして、上側保護部材32の底部32aと下側保護部材33の底部33aとにおける各リード24、26、27の挿通箇所には切欠部24a、26a、27a；24b、26b、27bが設けられており、上側保護部材32と下側保護部材33とを一体に結合した際に切欠部24a、26a、27aと切欠部24b、26b、27bとでリード24、26、27が挿通される穴を形成する。

【0025】上記構成の上側保護部材32と下側保護部材33とは、リード24、26、27における図3に一点

鎖線イーロで示す位置に夫々の底部32a、33aを位置させて、共通リード24のチップ載置部25を覆うように接合されて取り付け固定される。その際における取り付け固定は、接着であっても熔着であってもよい。

【0026】こうして、上記保護部材31が取り付けられた夫々の半導体レーザ装置は、タイバー23aから切り離されて半導体レーザチップ21の検査が行われる。その後、図3における一点鎖線イーロの箇所より内側で各リード24、26、27が切り離されて、半導体レーザチップ21、モニタ用ホトダイオード22およびワイヤ29・30が保護部材31で保護された半導体レーザ装置が得られる。

【0027】上述のように、本実施例では、従来、半導体レーザチップ、モニタ用ホトダイオードチップおよびワイヤが露出されて十分保護されていなかったリードフレームタイプの半導体レーザ装置において、この半導体レーザチップ、モニタ用ホトダイオードチップおよびワイヤが設けられた各リード24、26、27の先端部を有底の円筒形を成す保護部材31で保護している。したがって、半導体レーザチップ21、モニタ用ホトダイオードチップ22およびワイヤ29・30が外部に露出することなく充分に外力から保護される。

【0028】また、上記半導体レーザ装置は、インサートタイプのリードフレーム23に形成するので製造工程を簡略化でき、小型化および低価格化を容易に図ることができる。

【0029】図5は、第2実施例の半導体レーザ装置における縦断面図である。尚、以下の説明では、第1実施例と同じ部材には図1乃至図4と同じ番号を付す。上記第1実施例においては、モニタ用ホトダイオードチップは、リードフレームにおける共通リードの先端部に形成されたV字形の凹部内に設置されている。これに対して、本実施例においては、共通リード24の先端部に形成されたチップ載置部25上に、受光面22aを真上にして直接マウントしている。

【0030】一方、半導体レーザチップ21はサブマウント34上にマウントして、内側レーザ光出射端面21aから出射されたレーザ光が容易にモニタ用ホトダイオードチップ22の受光面22aに入射されるようにしている。上述のように構成された半導体レーザチップ21、モニタ用ホトダイオードチップ22およびワイヤ(図示せず)は、第1実施例の場合と同様に、保護部材31によって覆われて露出しないようになっている。

【0031】図6は第3実施例の半導体レーザ装置における縦断面図である。上記第2実施例においては、モニタ用ホトダイオードチップはサブマウントと別体に設けている。これに対して、本実施例では、モニタ用ホトダイオードチップをサブマウント35内に形成して、半導体レーザチップ21の内側レーザ光出射端面21aとモニタ用ホトダイオードチップの受光面35aとの位置関

係が第2実施例の場合と同じになるようにしている。

【0032】図7は第4実施例の半導体レーザ装置における縦断面図である。本実施例における保護部材36は、第1実施例の場合と同様の形状を有している。但し、その材質は熱的強度を増強するために金属と成している。その結果、上側保護部材37の底部37aおよび下側保護部材38の底部38aと共通リード24との間の絶縁性が問題となる。そこで、本実施例においては、上側保護部材37の底部37aにおける上記切欠部と各リード24、26、27との間、および、下側保護部材38の底部38aにおける上記切欠部と各リード24、26、27との間には、低融点ガラス等の絶縁体39を嵌入して固定するのである。尚、上記保護部材37以外は第1実施例と全く同じ構成である。

【0033】図8は第5実施例の半導体レーザ装置における縦断面図である。本実施例における保護部材42は、第1実施例乃至4実施例における保護部材31、36の場合とは逆に、上側保護部材43の容積よりも下側保護部材44の容積の方が大きくなっている。これは、次の理由による。

【0034】すなわち、本実施例においては、共通リード41の先端部におけるモニタ用ホトダイオードチップ22が取り付けられる箇所41aがホーミングによって斜め下方に形成され、更にその先端の半導体レーザチップ21がマウントされる箇所41bが水平に形成されている。そして、上記斜め下方に形成された箇所41aの外側の面上に、モニタ用ホトダイオードチップ22をその受光面22aが半導体レーザチップ21を望むように取り付けられている。こうすることによって、半導体レーザチップ21における内側レーザ光出射端面21aから放射されたレーザ光のモニタ用ホトダイオードチップ22への取り込み効率が向上するのである。

【0035】こうして、上記共通リード41の下側に設置された半導体レーザチップ21とモニタ用ホトダイオードチップを大きな容積の下側保護部材44によって包み込んで上側保護部材43で蓋をして、確実に保護するのである。

【0036】図9は第6実施例の半導体レーザ装置における縦断面図である。本実施例における保護部材31の構造と、半導体レーザチップ21、モニタ用ホトダイオードチップ22および保護部材31の共通リード24への取り付け構造とは、第1実施例の場合と全く同じである。

【0037】さらに加えて、本実施例では、上記保護部材31の開口を蓋部材45で蓋をする。そして、この蓋部材45における半導体レーザチップ21の外側レーザ光出射端面21bに対向する箇所には、光学レンズ46を取り付けている。こうすることによって、外側レーザ光出射端面21bから出射されるレーザ光を光学レンズ46で集光させて、よりエネルギー密度の高いレーザ光

を外部に取り出すようにしている。

【0038】図10は第7実施例の半導体レーザ装置における縦断面図である。本実施例における蓋部材45の半導体レーザチップ21の外側レーザ光出射端面21bに対向する箇所には、ホログラムガラス47を取り付けている。こうすることによって、ホログラムレーザユニットを形成することができる。尚、本実施例における保護部材31の構造と、半導体レーザチップ21、モニタ用ホトダイオードチップ22および保護部材31の共通リード24への取り付け構造とは、第1実施例の場合と全く同じである。

【0039】図11は第8実施例の半導体レーザ装置における縦断面図である。本実施例の蓋部材45における半導体レーザチップ21の外側レーザ光出射端面21bに対向する箇所には光ファイバ48の一端部を取り付けて、この光ファイバ48の一端面48aと半導体レーザチップ21の外側レーザ光出射端面21aとを対向させている。こうすることによって、上記外側レーザ光出射端面21aから出射されるレーザ光を任意の方向へ取り出すことができる。尚、本実施例における保護部材31の構造と、半導体レーザチップ21、モニタ用ホトダイオードチップ22および保護部材31のリード24への取り付け構造とは、第1実施例の場合と全く同じである。

【0040】図12および図13は第9実施例の半導体レーザ装置における製造工程を示す図である。本実施例における半導体レーザ装置は、半導体レーザチップ、モニタ用ホトダイオードチップおよびワイヤ等を覆って保護する保護部材をフレーム化して、保護部材のリードフレームへの装着を容易にしたものである。以下、図12および図13に従って、本実施例における半導体レーザ装置の製造方法について述べる。

【0041】図12(b)に示すように、図12(a)のような形状を有するリードフレーム51における共通リード52の最先端に半導体レーザチップ21をマウントし、さらにその内側にモニタ用ホトダイオードチップ22をマウントする。その際における半導体レーザチップ21およびモニタ用ホトダイオードチップ22の共通リード52に対する設置状態は、図2、図5、図6または図8の何れであっても構わない。但し、本実施例においては、図2に示す状態に設置してある。

【0042】次に、図13(c)に示すように、上記共通リード52に併設されたリード53と半導体レーザチップ21(図13(c)では図番を省略)とをAu(金)線のワイヤ55で電氣的に接続する。同様に、共通リード52に併設されたリード54とモニタ用ホトダイオードチップ22(図13(c)では図番を省略)とをAu(金)線のワイヤ56で電氣的に接続する。

【0043】次に、図13(d)に示すように、後に詳述するような形状を有する複数の保護部材57、57、…の

夫々を連結棒58, 58, …で一列に連結して成る保護部材フレーム59を用意する。そして、この保護部材フレーム59における個々の保護部材57の中に隣接したリード52, 53, 54から成る組の先端部を挿入して、保護部材フレーム59をリードフレーム51に取り付ける。こうして、各半導体レーザチップ21, モニタ用ホットダイオードチップ22及びワイヤ55・56(何れも、図13(d)では図番を省略)が保護部材57によって保護される。

【0044】次に、図13(e)に示すように、上記保護部材フレーム59の連結棒58およびリードフレーム51の各リード52, 53, 54を切断して、リード52, 53, 54の先端に取り付けられた半導体レーザチップ21, モニタ用ホットダイオードチップ22およびワイヤ55・56が保護部材57によって覆われた半導体レーザ装置が得られるのである。

【0045】上記保護部材フレーム59における個々の保護部材57は、図14に示すような構造を有する。保護部材57は円筒形を成し、その内周面に軸方向の2本の溝58, 59が設けられて、共通リード52の両側に位置するリード53, 54の外4辺が嵌合可能になっている。

【0046】そして、上記構成の保護部材フレーム59をリードフレーム51に取り付ける際には、図14(a), 図14(b)に示すように、各リード53, 24の外側辺の端部を保護部材57の対応する溝58, 59に嵌合させ、溝58, 59をガイドとして保護部材57内に各リード52, 53, 54を矢印方向に挿入する。そして、図14(b)に示すように、保護部材57の端面60における溝58, 59の箇所とリード53, 54とを樹脂61で固定する。その際に、上記溝58, 59の長さを、保護部材57が半導体レーザチップ21, モニタ用ホットダイオードチップ22およびワイヤ55・56の箇所を完全に覆うことができるような長さに設定しておけば充分な保護効果を得ることができる。

【0047】図15は第10実施例の半導体レーザ装置における斜視図である。本実施例における保護部材は図1における保護部材31と同じ構造である。上記保護部材31によって保護される共通リード62の先端部は“T”字形を成している。そして、共通リード62における上記“T”字形の横棒に当たる箇所(以下、横棒と言う)63の中央に半導体レーザチップ21をマウントする。また、上記“T”字形の縦棒に当たる箇所(以下、縦棒64と言う)における上記横棒63の付け根の箇所を斜めに折り曲げ、その折曲箇所(以下、折曲箇所)にモニタ用ホットダイオードチップ22を半導体レーザチップ21を望むようにマウントする。そして、上記半導体レーザチップ21をワイヤ68によってリード66に電気的に接続する一方、モニタ用ホットダイオードチップ22をワイヤ67によってリード65に接続する。

【0048】上記共通リード62の横棒63の長さは保護部材31の内径よりも長くなっており、共通リード62は保護部材31の上側保護部材32と下側保護部材33とによって把持される。また、上記リード65, 66は外側に折れ曲がった“L”字形をなし、その外側端部は上記共通リード62と同様に保護部材31の上側保護部材32と下側保護部材33との接合部によって把持されている。こうして、上記上側保護部材32の側部と底部および下側保護部材33の側部と底部とで保護部材31を各リード62, 65, 66に固定する。したがって、本実施例によれば、中空の保護部材31の固定をより確実なものにできる。

【0049】尚、本実施例では、上記モニタ用ホットダイオードチップ22を共通リード62の縦棒64を斜めに折れ曲げた箇所(以下、折曲箇所)にマウントして、半導体レーザチップ21からのレーザ光が効果的に入射されるようにしている。しかしながら、これに限定されるものではなく、図5に示すように共通リードの縦棒を直線に形成して半導体レーザチップ21をサブマウント上にマウントしても構わない。

【0050】図16は第11実施例の半導体レーザ装置における斜視図である。本実施例における保護部材71は有底の円筒の側部を軸に沿って切り欠いた形状をなし、リード72, 73, 74と一体成型されている。この各リード72, 73, 74は、保護部材71の底部71aの両面からこの底部71aに垂直な方向に突出して形成される。そして、リード72における保護部材71側の最先端に半導体レーザチップ21をマウントとし、その内側にはモニタ用ホットダイオードチップ22を傾斜させてマウントする。

【0051】上記半導体レーザチップ21はワイヤ75でリード73に電気的に接続する一方、モニタ用ホットダイオードチップ22はワイヤ76でリード74に電気的に接続する。その際に、保護部材71の側部における各リード72, 73, 74の並び面に対して半導体レーザチップ21側が軸に沿って切り欠かれているので、リード72, 73, 74に対するダイボンディングとワイヤボンディングが作業性良く実施できるのである。

【0052】図17は第12実施例の半導体レーザ装置における断面図である。本実施例における保護部材81は、有底であって、且つ有蓋の円筒状を成している。この保護部材81も、図1に示す保護部材と同様に上側保護部材82と下側保護部材83とに分割可能になっている。そして、上側保護部材82の底部82aと下側保護部材83の底部83aとの分割面で把持されているリード84の最先端には半導体レーザチップ21をマウントし、その内側にはモニタ用ホットダイオードチップ22を傾斜させてマウントしている。

【0053】上記上側保護部材82の蓋部82bと下側保護部材83の蓋部83bとの接合部中央には、半導体

レーザチップ21からの出射光が通過可能に孔82cを設けている。このように、本実施例における保護部材81では、半導体レーザチップ21における外側レーザ光出射端面に対向する箇所以外を完全に密封して外部からの光の影響を極力少なくしている。

【0054】さらに、上記構成の保護部材81の内面を光吸収膜86でコーティングし、半導体レーザチップ21における内側レーザ光出射端面からのレーザ光の一部あるいは蓋部82b、83bの孔82cから侵入する外部からの光を吸収するようにしている。こうすることによって、上記半導体レーザチップ21の外側レーザ光出射端面から出射されるレーザ光の強度を正確に制御できるのである。また、半導体レーザチップ21の内側レーザ光出射端面から出射されたレーザ光がモニタ用ホトダイオードチップ22の表面で反射しても、保護部材81の内面にコーティングされた光吸収膜86によって吸収されるので、上記反射光が外部へ出射するのが防止される。したがって、出射光のファーフールドパターンにリップルが生ずることがない。

【0055】図18は第13実施例の半導体レーザ装置における斜視図であり、図19は側面図である。本実施例における保護部材91は“コ”字を倒した形状をなし、各リード92、93、94と一体成型されている。そして、リード92の最先端にはサブマウント34を介して半導体レーザチップ21をマウントし、その内側にはモニタ用ホトダイオードチップ22をマウントする。

【0056】上記各リード92、93、94の先端の端面には同一面上にある基準面92a、93a、94aが形成されている。また、半導体レーザチップ21の外側レーザ光出射端面21bを上記基準面92a、93a、94aと同一面になるようにしている。このように、各リード92、93、94の先端に基準面92a、93a、94aを設けることによって、この半導体レーザ装置を外部システムに取り付ける際の取り付け精度が向上する。その際に、保護部材91を“コ”字状断面に形成することによって、半導体レーザチップ21等の取り付け性や半導体レーザ装置の外部システムへの取り付け性と半導体レーザチップ21等の保護性とのバランスを図ることができる。

【0057】図20は第14実施例の半導体レーザ装置における斜視図であり、図21は側面図である。本実施例における保護部材95は“コ”字を立てた形状をなし、その基部96の内側表面96aにはリード98、99、99、…がプリント配線されている。そして、リード98の先端には半導体レーザチップ21をサブマウント34を介してマウントし、その内側にはモニタ用ホトダイオードチップ22をマウントしている。また、基部96における端面96b上には半導体レーザチップ21から出射されたレーザ信号の反射光による信号を検出する信号検出用のホトダイオードチップ100を取り付けている。

【0058】本実施例における保護部材95も基準面を有している。この基準面は、保護部材95における基部96の両側に起立している側板97、97のホトダイオードチップ100側の端面97a、97aで成っており、基部96の端面96b上に取り付けられたホトダイオードチップ100の表面より前方に形成されている。図21では、上記基準面97a、97aにホログラムガラス101を取り付けることによって、ホログラムレーザユニットを形成している。尚、上記基準面は、側板97、97の反ホトダイオードチップ100側の端面97b、97bに形成してもよい。

【0059】図22は第15実施例の半導体レーザ装置における横断面図である。本実施例は、図1に示す保護部材31の改良に係り、保護部材をリードフレーム112の各リード113、114、115の先端部でも把持するものである。

【0060】本実施例における保護部材110は、図1に示す保護部材31と同様に上側保護部材111と下側保護部材とに分割可能になっており、上側保護部材111の底部111aと下側保護部材の底部とによって各リード113、114、115を把持することによって保護部材111を固定している。尚、図22では上側保護部材111の断面のみが見えている。また、上記半導体レーザチップ21はリード113のチップ載置部116上にマウントし、モニタ用ホトダイオードチップ22はリード113上のチップ載置部116より内側にマウントする。

【0061】それに加えて、本実施例では、上記保護部材110における底部111aと反対側に孔111c付きの蓋部111bを一体に形成する。この蓋部111bは肉厚に形成され、上側保護部材111の蓋部111bと下側保護部材の蓋部(図22には現れていない)との接合面で、リード114、115の先端部114a、115aおよびリード112のチップ載置部116における両側部116a、116aを把持する。こうして、上記蓋部111bと底部111aとで保護部材110を各リード113、114、115に固定するのである。したがって、本実施例によれば、中空の保護部材110の固定をより確実なものにできる。

【0062】上述した第1実施例乃至第15実施例において形成された半導体レーザ装置を特に光ディスク用光源として使用する場合には、上述のように上記半導体レーザチップ、モニタ用ホトダイオードチップおよびワイヤを樹脂で覆う際に、上記半導体レーザチップにおける外側レーザ光出射端面の箇所の樹脂厚が500μm以下であってレーザ光出射端面に対して平行になるように覆うことが望ましい。これは、半導体レーザ装置を光ディスク用光源として使用する場合には、上記外側レーザ光出射端面を覆う樹脂による光軸のずれや外側レーザ光出射端面と樹脂表面との多重反射の影響が問題となるから

である。

【0063】図23は、厚みが500 μm 以下であって且つその表面が上記外側レーザ光出射端面に対して平行になるように半導体レーザチップを樹脂で被覆した半導体レーザ装置のレーザ光出射特性の一例を示す。図23から分かるように、上記外側レーザ光出射端面を1種類の樹脂によって樹脂厚500 μm で被覆することによって、レーザ発振する活性層に対して水平方向の光強度分布“ $\theta \parallel$ ”も上記活性層に対して垂直方向の光強度分布“ $\theta \perp$ ”も、単峰の特性を有する。

【0064】また、上記半導体レーザチップにおける外側レーザ光出射端面を被覆している上記樹脂の表面は外側レーザ光出射端面に対して平行になっているので、上記両光強度分布とも光軸がずれていない特性を有する。つまり、上記樹脂構成によれば、光ディスク用光源として使用可能な半導体レーザ装置を提供できるのである。

【0065】尚、上記樹脂厚は500 μm 以下であればよく、例えば、樹脂厚400 μm 、300 μm 、200 μm 、100 μm の場合においても良好な特性が得られる。しかしながら、上記樹脂厚があまり薄いと周囲の湿度によって端面腐食が発生して樹脂が劣化し、レーザの動作電流に大きな変動が生じて信頼性が低下する。そのため、樹脂厚は少なくとも10 μm 以上であることが望ましい。

【0066】

【発明の効果】以上より明らかなように、請求項1に係る発明の半導体レーザ装置は、樹脂で被覆された半導体レーザチップおよびモニタ用ホトダイオードチップが搭載されている基部に一体に取り付けられた保護部材によって、少なくとも上記半導体レーザチップ、モニタ用ホトダイオードチップ、上記半導体レーザチップに電気的に接続された第1のワイヤおよび上記モニタ用ホトダイオードチップに電気的に接続された第2のワイヤの周囲を覆って保護するので、上記半導体レーザチップ、モニタ用ホトダイオードチップおよび両ワイヤを外力から効果的に保護できる。したがって、この発明によれば、製造工程を含めて、半導体レーザ装置の取り扱いが容易になる。

【0067】また、請求項2に係る発明の半導体レーザ装置は、上記基部をリードフレームのリードで構成し、上記保護部材を有底の筒状に成すと共に、この保護部材の底部は上記リードによって貫通されているので、上記筒状の保護部材によって周囲を覆われた上記半導体レーザチップおよびモニタ用ホトダイオードチップをリードフレーム上に形成できる。したがって、この発明によれば、半導体レーザ装置の製造工程を簡略化して、半導体レーザ装置の小型化および低価格化を容易に図ることができる。

【0068】また、請求項3に係る発明の半導体レーザ装置は、上記基部、第1の導電部および第2の導電部を

リードフレームのリードで構成し、上記保護部材を筒状に成すと共に、その内面に延在する少なくとも2本の溝に上記リードの側辺のうち最も外側に位置する側辺を嵌合して上記保護部材を上記リードに一体に取り付けるようにしているので、上記リードに上記保護部材を装着する際には、上記溝をガイドとして上記保護部材内にリードを挿入することによって容易に装着できる。したがって、この発明によれば、複数の上記保護部材を連結棒で連結してフレーム化し、このフレーム化された複数の保護部材を上記リードフレームにおける複数のリードに同時に装着することが可能になる。こうして、生産性の向上を図ることができる。

【0069】また、請求項4に係る発明の半導体レーザ装置は、上記保護部材を上記半導体レーザチップから出射されて外方に向かうレーザ光を通過させる孔を残して密閉された構造に成すと共に、内面には光吸収膜を形成しているので、上記保護部材は、外部から侵入する光を遮断できると共に、外部に向かうことができなかったレーザ光や上記孔から侵入した僅かな光を内面に形成された光吸収膜によって吸収できる。したがって、この発明によれば、取り扱いが容易になることに加えて、外部等からの光の影響を極力少なくして、上記半導体レーザチップから外部に向かって出射されるレーザ光の強度を正確に制御できる。

【0070】また、請求項5に係る発明の半導体レーザ装置は、上記保護部材における上記半導体レーザチップから出射されて外方に向かうレーザ光の通過位置に光学部材を設けているので、取り扱いが容易になることに加えて、上記光学部材の特性に応じてレーザ光を取り出すことができる。

【0071】また、請求項6に係る発明の半導体レーザ装置は、上記半導体レーザチップが搭載されている基部を他の機器に設置する際の基準位置を定める基準面を上記保護部材に設けたので、この半導体レーザ装置を容易に外部機器に設置できる。そして、その際における上記保護部材に設けた基準面によって上記基部の上記他の機器に対する設置基準位値が定められる。したがって、この発明によれば、取り扱いが容易になることに加えて、上記半導体レーザチップから出射されたレーザ光の上記外部機器への入射位置を正確に定めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の半導体レーザ装置の一実施例における斜視図である。

【図2】図1に示す半導体レーザ装置の断面図である。

【図3】図1に示す半導体レーザ装置の形成の説明図である。

【図4】図1における保護部材の構成図である。

【図5】図1とは異なる半導体レーザ装置の断面図である。

【図6】図1および図5とは異なる半導体レーザ装置の

断面図である。

【図 7】図 1, 図 5 および図 6 とは異なる半導体レーザ装置の断面図である。

【図 8】図 1, 図 5 乃至図 7 とは異なる半導体レーザ装置の断面図である。

【図 9】図 1, 図 5 乃至図 8 とは異なる半導体レーザ装置の断面図である。

【図 10】図 1, 図 5 乃至図 9 とは異なる半導体レーザ装置の断面図である。

【図 11】図 1, 図 5 乃至図 10 とは異なる半導体レーザ装置の断面図である。

【図 12】図 1, 図 5 乃至図 11 とは異なる半導体レーザ装置における製造工程を示す図である。

【図 13】図 12 に続く製造工程を示す図である。

【図 14】図 13 における保持部材の構造およびリードフレームの保護部材フレームへの取り付け手順の説明図である。

【図 15】図 1, 図 5 乃至図 12 とは異なる半導体レーザ装置の斜視図である。

【図 16】図 1, 図 5 乃至図 12 および図 15 とは異なる半導体レーザ装置の斜視図である。

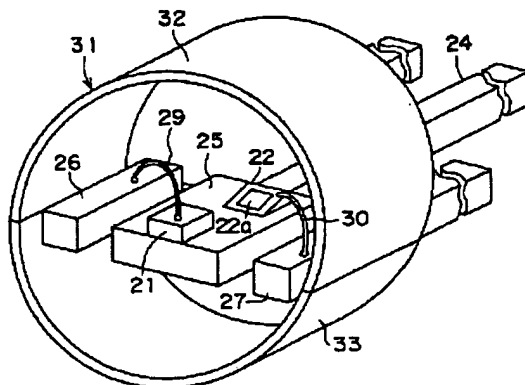
【図 17】図 1, 図 5 乃至図 12, 図 15 および図 16 とは異なる半導体レーザ装置の断面図である。

【図 18】図 1, 図 5 乃至図 12, 図 15 乃至図 17 とは異なる半導体レーザ装置の斜視図である。

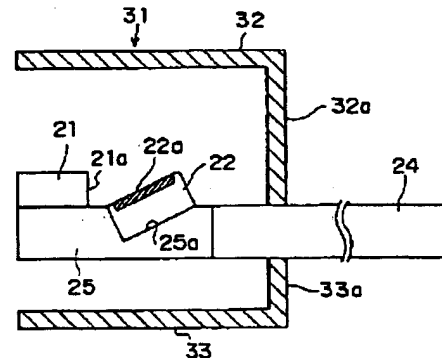
【図 19】図 18 に示す半導体レーザ装置の側面図である。

【図 20】図 1, 図 5 乃至図 12, 図 15 乃至図 18 とは

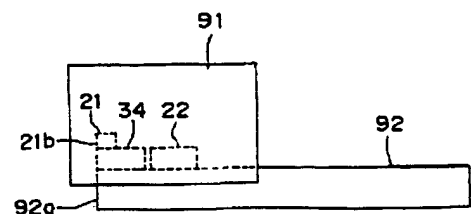
【図 1】



【図 2】



【図 19】



異なる半導体レーザ装置の斜視図である。

【図 21】図 20 に示す半導体レーザ装置の側面図である。

【図 22】図 1, 図 5 乃至図 12, 図 15 乃至図 18 および図 20 とは異なる半導体レーザ装置の横断面図である。

【図 23】この発明の半導体レーザ装置によるレーザ光出射特性の一例を示す図である。

【図 24】市販されている半導体レーザ装置の断面斜視図である。

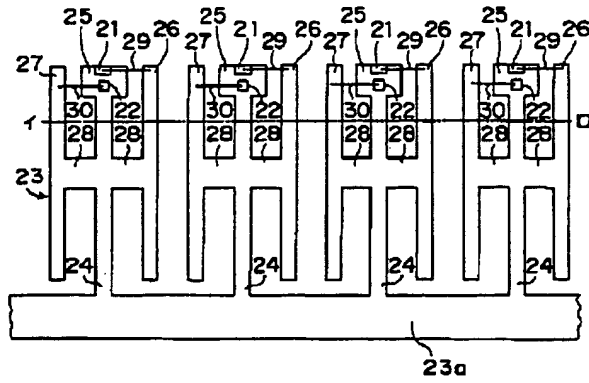
【図 25】図 24 とは異なる従来の半導体レーザ装置の製造過程における平面図である。

【図 26】図 25 に示す半導体レーザ装置の A-A 矢視断面図である。

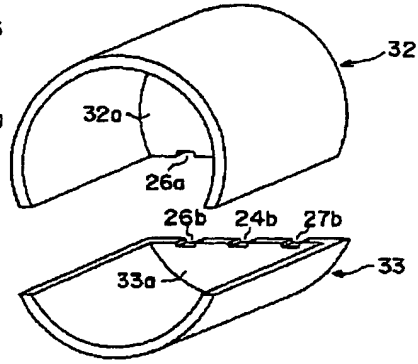
【符号の説明】

21…半導体レーザチップ、22…モニタ用ホットダイオードチップ、31、36、42、57、71、81、91、95、110…保護部材、32、37、43、82、111…上側保護部材、33、38、44、83…下側保護部材、24、26、27、41、52～54、62、65、66、72～74、84、92～94、98、99、113～115…リード、29、30、55、56、67、68、75、76…ワイヤ、34、35…サブマウント、45…蓋部材、46…光学レンズ、47、101…ホログラムガラス、48…光ファイバ、59…保護部材フレーム、86…光吸収膜、92a～94a、97a…基準面。

【図3】

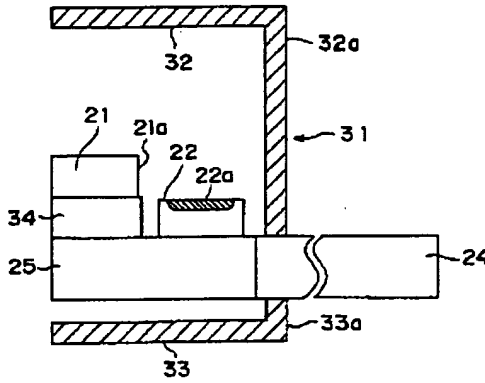


【図4】

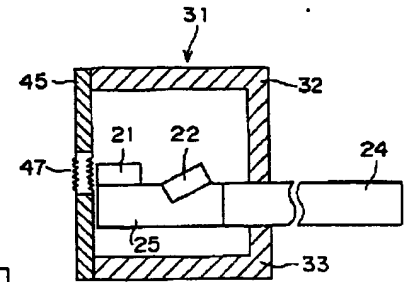
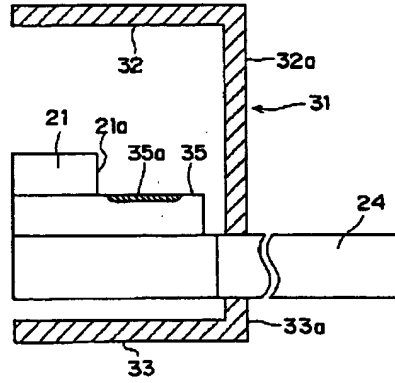


【図10】

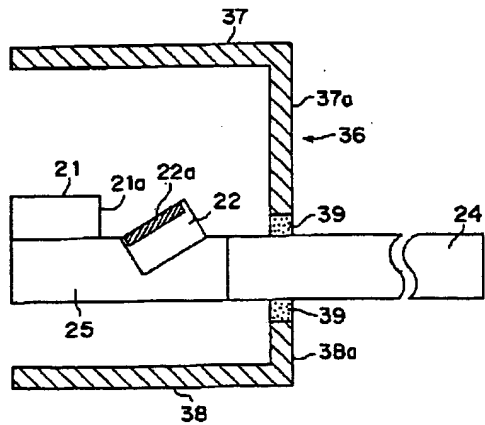
【図5】



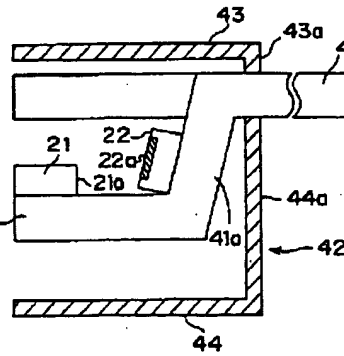
【図6】



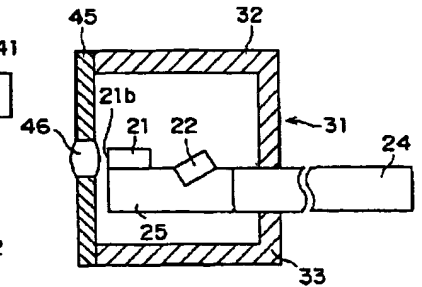
【図7】



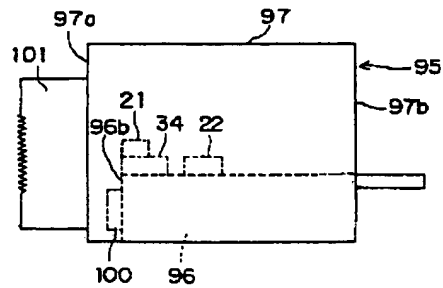
【図8】



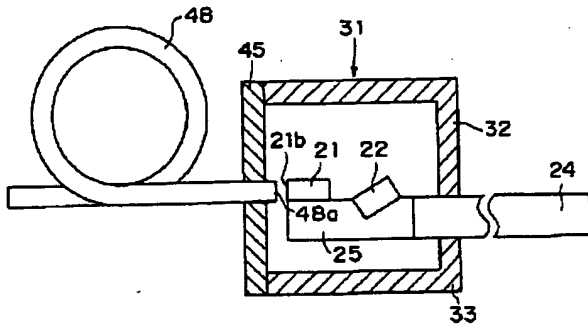
【図9】



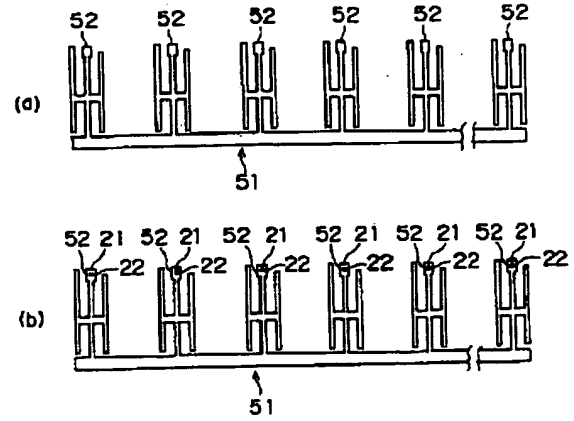
【図21】



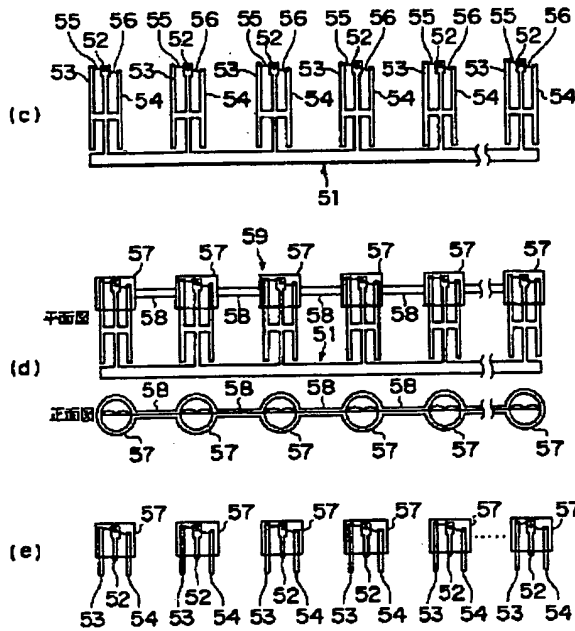
【図11】



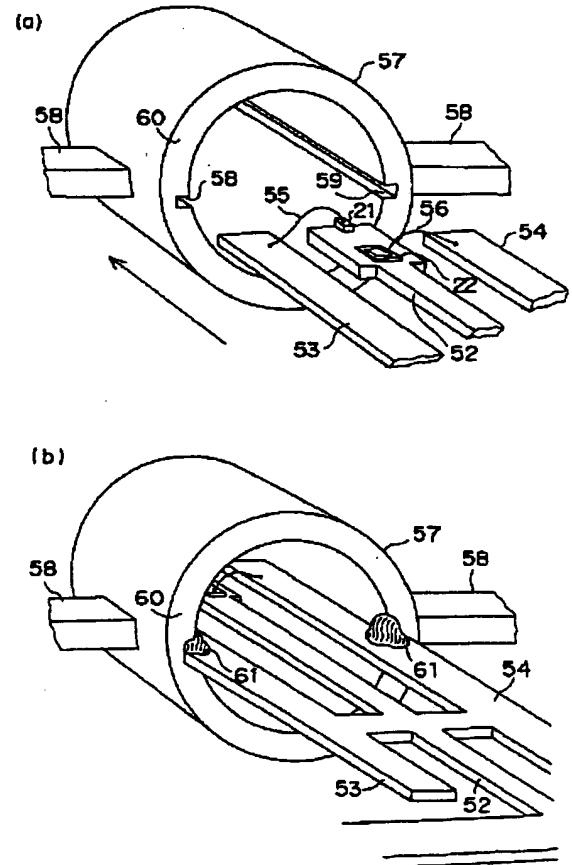
【図12】



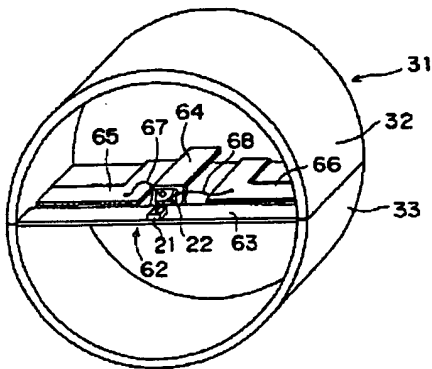
【図13】



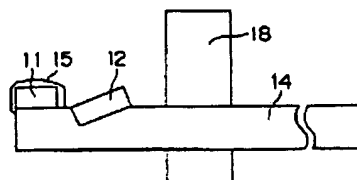
【図14】



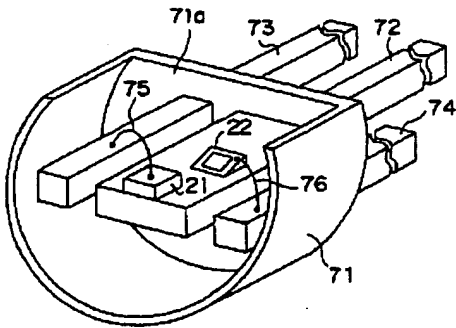
【図15】



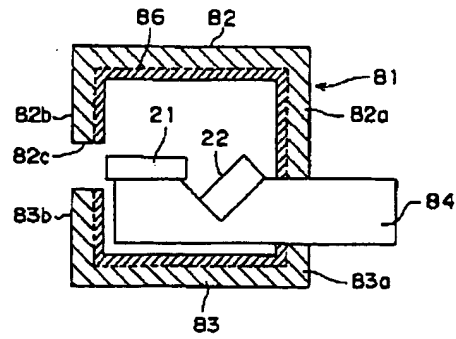
【図26】



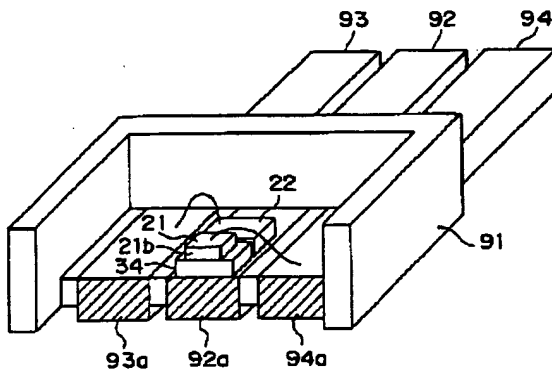
【図16】



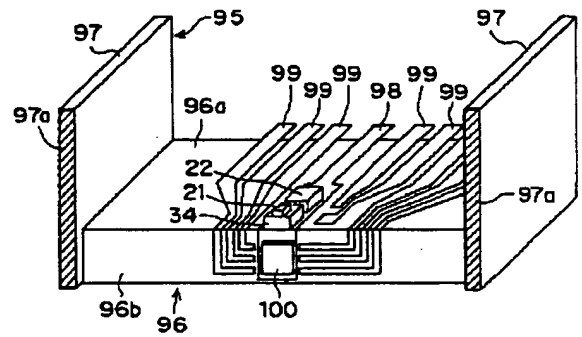
【図17】



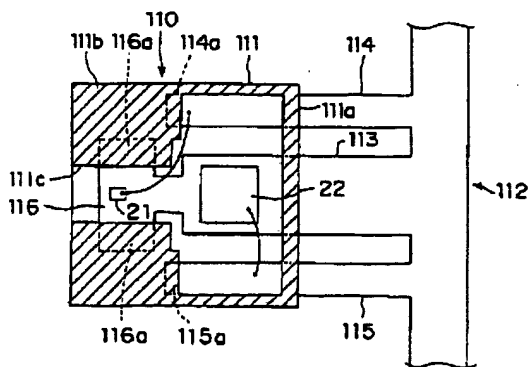
【図18】



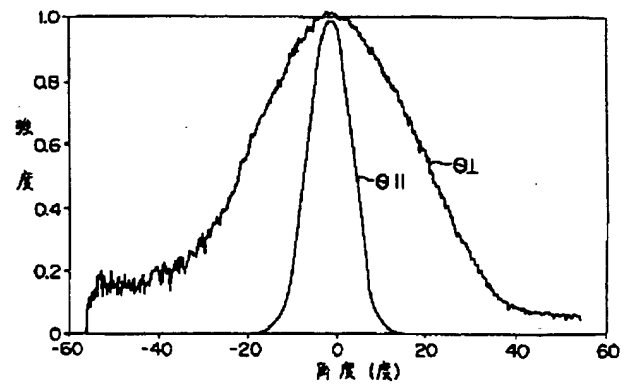
【図20】



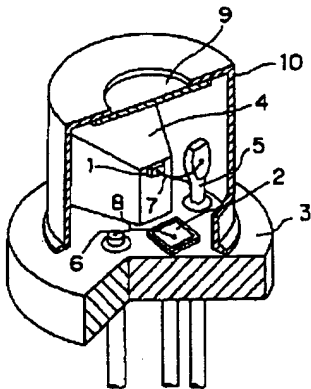
【図22】



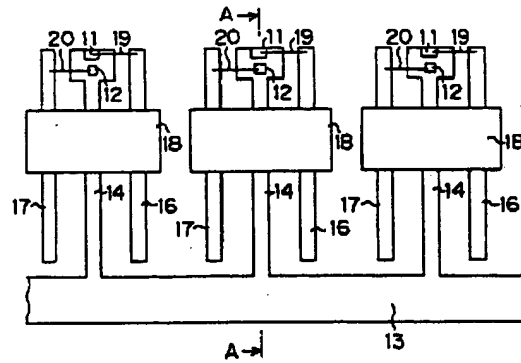
【図23】



【図24】



【図25】



フロントページの続き

(72) 発明者 小川 勝
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72) 発明者 辻 亮
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内